

## **Metode uji standar untuk titik nyala dan titik bakar dengan cawan terbuka Cleveland**

***Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open  
Cup Tester***

(ASTM D92-12, IDT)





© ASTM – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



*"This Standard is identical to **ASTM D92-12, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester**, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.*

*Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of **SNI 8238:2016**, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	2
3 Istilah dan definisi .....	3
4 Ringkasan metode uji .....	4
5 Arti dan kegunaan.....	4
6 Peralatan .....	5
7 Pereaksi dan bahan.....	7
8 Pengambilan sampel .....	7
9 Persiapan peralatan.....	9
10 Kalibrasi dan standardisasi.....	10
11 Prosedur .....	11
12 Perhitungan .....	17
13 Pelaporan .....	18
14 Presisi dan bias .....	18
15 Kata kunci.....	19
Lampiran (normatif) A1. Peralatan untuk alat uji cleveland terbuka .....	20
Lampiran (normatif) A2. Verifikasi unjuk kerja peralatan .....	22
Lampiran (informatif) X1. Teknik untuk mencegah pembentukan lapisan permukaan ketika menguji titik nyala aspal dengan metode uji D92 .....	24



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8238:2016, *Metode uji standar untuk titik nyala dan titik bakar dengan cawan terbuka Cleveland* merupakan SNI baru. SNI ini merupakan adopsi identik dari ASTM D92-12, *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*, dengan metode terjemahan.

SNI ini disusun untuk memudahkan pengguna dalam memahami metode uji sehingga dapat menerapkannya dengan baik dan benar.

Untuk tujuan ini telah dilakukan perubahan editorial yaitu tanda titik telah diganti dengan tanda koma dan sebaliknya untuk penulisan bilangan.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya, Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD*),
- b) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, Penulisan SNI,
- c) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012, Adopsi Standar American Society for Testing and Material menjadi Standar Nasional Indonesia

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Komite Teknis di Jakarta pada tanggal 22-23 November 2012 yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, tenaga ahli, asosiasi dan peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ASTM D92-12. dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.



## Pendahuluan

Metode uji titik nyala dan titik bakar ini adalah suatu metode dinamis dan tergantung pada laju kenaikan temperatur tertentu untuk mengontrol ketelitian metode. Kegunaan utama metode ini adalah untuk material kental yang mempunyai titik nyala 79 °C (175 °F) atau lebih. Ini juga digunakan untuk menetapkan titik bakar yang temperaturnya di atas titik nyala, dimana sampel akan terbakar selama minimal 5 detik. Jangan samakan metode uji ini dengan Metode Uji ASTM D4206 tentang uji pembakaran berlanjut dalam cawan terbuka, pada temperatur 49 °C (120 °F).

Nilai titik nyala dipengaruhi oleh desain peralatan, kondisi peralatan yang digunakan, dan cara kerja yang dipakai. Oleh karena itu titik nyala hanya dapat ditentukan dengan metode uji standar, dan secara umum tidak ada hubungan yang dapat dijamin antara hasil-hasil yang diperoleh dengan metode pengujian yang berbeda, atau dengan alat uji yang berbeda dari yang ditentukan.

## Introduction

This flash point and the fire point test method is a dynamic method and depends on definite rates of temperature increase to control the precision of the test method. Its primary use is for viscous materials having flash point of 79 °C (175 °F) and above. It is also used to determine fire point, which is a temperature above the flash point, at which the test specimen will support combustion for a minimum of 5 s. Do not confuse this test method with Test Method D4206, which is a sustained burning test, open cup type, at a specific temperature of 49 °C (120 °F)

Flash point values are a function of the apparatus design, the condition of the apparatus used, and the operational procedure carried out. Flash point can therefore only be defined in terms of a standard test method, and no general valid correlation can be guaranteed between results obtained by different test methods, or with test apparatus different from that specified.



## Metode uji standar untuk titik nyala dan titik bakar dengan cawan terbuka Cleveland<sup>1</sup>

## Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester<sup>1</sup>

### 1 Ruang lingkup\*

1.1 Metode uji ini menjelaskan penentuan titik nyala dan titik bakar produk minyak bumi dengan peralatan cawan terbuka Cleveland manual atau cawan terbuka Cleveland otomatis.

**CATATAN 1** Ketepatan titik bakar tidak ditentukan dalam program umum antar laboratorium. Titik bakar adalah sebuah parameter yang umumnya tidak ditentukan, walaupun dalam beberapa hal, pengetahuan tentang temperatur penyalaan mungkin diperlukan.

1.2 Metode uji ini dapat digunakan untuk semua produk minyak bumi dengan titik nyala di atas 79 °C (175 °F) dan di bawah 400 °C (752 °F) kecuali minyak bakar.

**CATATAN 2** Metode uji ini terkadang dikhususkan untuk penentuan titik bakar minyak bakar. Untuk penentuan titik nyala minyak bakar, gunakan Metode Uji D93. Apabila diperlukan Metode Uji D93 digunakan untuk menentukan kemungkinan adanya senyawa dengan titik nyala yang lebih rendah dengan konsentrasi kecil namun berpengaruh, yang mungkin tidak terdeteksi dengan Metode Uji D92. Metode uji D1310 dapat digunakan bila titik nyala diketahui di bawah 79 °C (175 °F).

1.3 Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI sebagai standar. Nilai dalam tanda kurung hanya sebagai informasi

<sup>1</sup> Metode uji ini di bawah yurisdiksi ASTM Committee D02 on Petroleum Products and Lubricants dan di bawah tanggung jawab langsung dari Subcommittee D02.08 on Volatility. Dalam IP, metode uji ini di bawah yurisdiksi dari Standardization Committee. Metode uji ini diadopsi dari penggabungan standar ASTM-IP pada tahun 1965.

Edisi terbaru disetujui 15 April 2012. Dipublikasikan Mei 2012. Mula-mula disetujui pada tahun 1921. Edisi terakhir sebelumnya disetujui tahun 2011 sebagai D92 – 11. DOI: 10.1520/D0092-12.

\* Ringkasan perubahan ditunjukkan pada bagian akhir standar ini.

### 1 Scope\*

1.1 This test method describes the determination of the flash point and fire point of petroleum products by manual Cleveland open cup apparatus or an automated Cleveland open cup apparatus.

**NOTE 1** The precision for fire point were not determined in the correct interlaboratory program. Fire point is a parameter which is not commonly specified, although in some cases, knowledge of this flammability temperature may be desired.

1.2 This test method is applicable to all petroleum products with flash points above 79 °C (175 °F) and below 400 °C (752 °F) except fuel oils.

**NOTE 2** This test method may occasionally be specified for the determination of the fire point of a fuel oil. For the determination of the flash point of fuel oils, use Test Method D93. Test method D93 should also be used when it is desired to determine the possible presence of small, but significant, concentrations of lower flash point substances which may escape detection by Test Method D92. Test Method D1310 can be employed if the flash point is known to be below 79 °C (175 °F).

1.3 The values stated in SI units are to be regarded as the standard. The values given in parentheses are for information only

<sup>1</sup> This test method are under the joint jurisdiction of ASTM Committee D02 on Petroleum Products and Lubricants and is the direct responsibility of Subcommittee D02.08 on Volatility. In the IP, this test methods are under the jurisdiction of the Standardization Committee. This test method was adopted as a joint ASTM-IP standard in 1965.

Current edition approved April 15, 2012. Published May 2012. Originally approved in 1921. Last previous edition approved in 2011 as D92–11. DOI: 10.1520/D0092-12.

\*A Summary of Changes section appears at the end of this standard.





**1.4 PERINGATAN**—Mercury telah ditetapkan oleh beberapa badan regulator sebagai bahan berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan sistem syaraf pusat, ginjal dan hati. Mercury, atau uap nya, dapat membahayakan kesehatan dan korosif terhadap material. Perhatian lebih harus diberikan ketika menangani produk mercury dan produk yang mengandung mercury. Perhatikan *Material Safety Data Sheet (MSDS)* dari produk untuk rinciannya dan situs *EPA* yaitu <http://www.epa.gov/mercury/faq.htm>—untuk informasi tambahan. Pengguna harus menyadari bahwa menjual raksa dan/atau produk yang mengandung raksa ke dalam suatu wilayah atau negara mungkin dilarang secara hukum.

*1.5 Standar ini tidak mencakup semua hal mengenai keselamatan yang terkait dengan penggunaannya. Menjadi tanggung jawab pengguna standar ini untuk mengadakan latihan keselamatan dan kesehatan yang tepat dan memastikan penerapan batas-batas peraturan sebelum digunakan. Untuk ketentuan bahaya khusus, lihat 6.4, 7.1, 11.1.3, dan 11.2.4.*

## 2 Acuan normatif

### 2.1 Standar ASTM<sup>2</sup>

D93, *Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Tester*  
 D140, *Practice for Sampling Bituminous Materials*  
 D1310, *Test Method for Flash point and Fire Point of Liquids by Tag Open-Cup Apparatus*  
 D4057, *Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*  
 D4177, *Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products*  
 D4206, *Test Method for Sustained Burning of Liquid Mixtures Using the Small Open Cup Apparatus*  
 E 1, *Specification for ASTM Thermometers*  
 E 300, *Practice for Sampling Industrial Chemicals*

**1.4 WARNING**—Mercury has been designated by many regulatory agencies as a hazardous material that can cause central nervous system, kidney and liver damage. Mercury, or its vapor, may be hazardous to health and corrosive to materials. Caution should be taken when handling mercury and mercury containing products. See the applicable product *Material Safety Data Sheet (MSDS)* for details and EPA's website <http://www.epa.gov/mercury/faq.htm>—for additional information. Users should be aware that selling mercury and/or mercury containing products into your state or country may be prohibited by law.

*1.5 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use. For specific warning statement, see 6.4, 7.1, 11.1.3, and 11.2.4.*

## 2. Referenced documents

### 2.1 ASTM Standards<sup>2</sup>

D93, *Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Tester*  
 D140, *Practice for Sampling Bituminous Materials*  
 D1310, *Test Method for Flash point and Fire Point of Liquids by Tag Open-Cup Apparatus*  
 D4057, *Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*  
 D4177, *Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products*  
 D4206, *Test Method for Sustained Burning of Liquid Mixtures Using the Small Open Cup Apparatus*  
 E 1, *Specification for ASTM Thermometers*  
 E 300, *Practice for Sampling Industrial Chemicals*



## 2.2 Energy Institute Standard:<sup>3</sup>

*Specifications for IP Standard Thermometers*

## 2.3 Standar ISO<sup>4</sup>

Guide 34, *Quality system guidelines for the production of reference materials*  
of Guide 35, *Certification reference material – General and statistical principles*

## 3 Istilah dan definisi

### 3.1 Definisi :

#### 3.1.1

**dinamis** - dalam produk minyak bumi kondisi di mana sampel dan uap di atasnya tidak dalam kesetimbangan temperatur pada saat sumber pengapian diaktifkan.

3.1.1.1 Diskusi — Terutama disebabkan oleh pemanasan sampel pada laju tetap tertentu dimana temperatur uap lebih rendah dari temperatur sampel.

#### 3.1.2

**titik bakar** - dalam produk minyak bumi temperatur terendah yang dikoreksi pada tekanan barometer 101,3 kPa (760 mm Hg), pada saat sumber pengapian menyebabkan uap sampel menyala dan terbakar terus-menerus minimal 5 detik pada kondisi uji yang telah ditentukan.

<sup>2</sup> Untuk referensi standar ASTM, kunjungi website ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org), atau hubungi Layanan Pelanggan ASTM di [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Untuk informasi Buku Tahunan Standar ASTM, lihat halaman Ringkasan Dokumen pada website ASTM.

<sup>3</sup> Dapat diperoleh dari *Energy Institute*, 61 New Cavendish St., London, WIG 7AR, U.K. <http://www.energyinst.org.uk>

<sup>4</sup> Dapat diperoleh dari *America National Standards Institute (ANSI)*, 25 W. 43<sup>rd</sup> St., 4<sup>th</sup> Floor, New York, NY 10036

## 2.2 Energy Institute Standard:<sup>3</sup>

*Specifications for IP Standard Thermometers*

## 2.3 ISO Standards<sup>4</sup>

Guide 34, *Quality system guidelines for the production of reference materials*  
of Guide 35, *Certification reference material – General and statistical principles*

## 3 Terminology

### 3.1 Definitions :

#### 3.1.1

**dynamic**, *adj - in petroleum products*  
the condition where the vapor above the test specimen and the test specimen are not in temperature equilibrium at the time that the ignition source is applied.

3.1.1.1 *Discussion* — This primarily caused by the heating of the test specimen at the constant prescribed rate with the vapor temperature lagging behind the test specimen temperature.

#### 3.1.2

**fire point**, *n - in petroleum products*  
the lowest temperature corrected to a barometric pressure of 101,3 kPa (760 mm Hg), at which application of an ignition source causes the vapors of a specimen of the sample to ignite and sustain burning for a minimum of 5 s under specified conditions of test.

<sup>2</sup> For referenced ASTM Standards, visit the ASTM website, [www.astm.org](http://www.astm.org), or contact ASTM Customer Service at [service@astm.org](mailto:service@astm.org). For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

<sup>3</sup> Available from *Energy Institute*, 61 New Cavendish St., London, WIG 7AR, U.K., <http://www.energyinst.org.uk>.

<sup>4</sup> Available from *America National Standards Institute (ANSI)*, 25 W. 43<sup>rd</sup> St., 4<sup>th</sup> Floor, New York, NY 10036



### 3.1.3

**titik nyala** - dalam produk minyak bumi temperatur terendah yang dikoreksi pada tekanan barometer 101,3 kPa (760 mm Hg), pada saat sumber pengapian menyebabkan uap sampel menyala sesaat pada kondisi uji yang telah ditentukan.

**flash point, *n* - in petroleum products**

the lowest temperature corrected to a barometric pressure of 101,3 kPa (760 mm Hg), at which application of an ignition source causes the vapors of a specimen of the sample to ignite under specified conditions of test.

## 4 Ringkasan metode uji

4.1 Sekitar 70 mL *sampel* diisikan ke dalam cawan uji. Mula-mula temperatur *sampel* dinaikkan dengan cepat dan kemudian lebih lambat dengan laju tetap saat mendekati titik nyala. Dengan selang waktu tertentu dilewatkan api penguji melintas di atas cawan. Titik nyala adalah temperatur cairan terendah pada saat dilewatkan api yang menyebabkan uap *sampel* menyala. Untuk menetapkan titik bakar, pengujian dilanjutkan sampai saat dilewatkan api penguji *sampel* dapat terbakar terus-menerus sampai minimal selama 5 detik.

## 4 Summary of method

4.1 Approximately 70 mL of test specimen is filled into a test cup. The temperature of the test specimen is increased rapidly at first and then at a slower constant rate as the flash point is approached. At specified intervals a test flame is passed across the cup. The flash point is the lowest liquid temperature at which application of the test flame cause the vapors of the test specimen of the sample to ignite. To determine the fire point, the test continued until the application of the test flame causes the test specimen to ignite and sustain burning for a minimum of 5 s.

## 5 Arti dan kegunaan

5.1 Titik nyala adalah sebuah ukuran kecenderungan dari sampel untuk membentuk campuran mudah menyala dengan udara dalam kondisi laboratorium. Ini hanyalah sebuah sifat yang perlu dipertimbangkan dalam menilai bahaya kemudahan menyala dari sebuah material.

## 5 Significance and use

5.1 The flash point is one measure of the tendency of the test specimen to form a flammable mixture with air under controlled laboratory conditions. It is only one of number of properties that should be considered in assessing the overall flammability hazard of a material.

5.2 Titik nyala digunakan dalam peraturan pengapalan dan keselamatan untuk menentukan material-material yang mudah menyala dan terbakar. Lihatlah peraturan khusus terkait untuk definisi yang tepat dari klasifikasi tersebut.

5.2 Flash point is used in shipping and safety regulations to define flammable and combustible materials. Consult the particular regulation involved for precise definitions of these classifications.

5.3 Titik nyala dapat menunjukkan kemungkinan adanya material yang mudah menguap dan menyala dalam material yang relatif tidak mudah menguap dan menyala. Sebagai contoh, titik nyala minyak lumpur mesin yang rendah, menunjukkan adanya kontaminasi dari bensin.

5.3 Flash point can indicate the possible presence of highly volatile and flammable material in a relatively non-volatile or nonflammable material. For example, an abnormally low flash point on a test specimen of engine oil can indicate gasoline contamination.

5.4 Metode uji ini dapat digunakan untuk mengukur dan menerangkan sifat-sifat dari material, produk atau keduanya dalam reaksi terhadap panas dan api penguji dalam kondisi laboratorium yang terkontrol dan

5.4 This test method shall be used to measure and describe the properties of materials, products or assemblies in response to heat and a test flame under controlled laboratory conditions and shall not



tidak dapat digunakan untuk menerangkan atau menilai bahaya dan resiko kebakaran dari material, produk atau keduanya dalam kondisi kebakaran yang sebenarnya. Tetapi, hasil dari uji ini bisa digunakan sebagai unsur penilaian resiko kebakaran untuk menghitung faktor yang berhubungan dengan penilaian bahaya kebakaran untuk suatu penggunaan khusus.

5.5 Titik bakar adalah sebuah ukuran kecenderungan sampel untuk menimbulkan pembakaran.

## 6 Peralatan

6.1 Peralatan cawan terbuka Cleveland (manual) — Peralatan ini terdiri dari cawan, pelat pemanas, aplikator api penguji, pemanas dan penyangga yang diuraikan jelas dalam Lampiran A1. Susunan peralatan manual, pelat pemanas dan cawan digambarkan dalam Gambar 1 - 3. Ukuran disertakan dalam gambar.

6.2 Peralatan cawan terbuka Cleveland (otomatis) — Peralatan ini merupakan alat uji titik nyala otomatis yang pengujiannya harus sesuai dengan Prosedur pada Pasal 11. Peralatan harus menggunakan cawan dengan ukuran seperti yang diuraikan dalam Lampiran A1 dan aplikasi dari api penguji akan diuraikan dalam Lampiran A1.

6.3 Peralatan pengukur temperatur — Sebuah termometer yang mempunyai rentang seperti yang ditunjukkan di bawah ini dan memenuhi persyaratan Spesifikasi E1 atau Spesifikasi Termometer Standar IP, atau sebuah pengukur temperatur elektronik, seperti termometer resisten atau termokopel. Alat pengukur tersebut harus menunjukkan temperatur yang sama seperti termometer air raksa.

be used to describe or appraise the fire hazard or fire risk of materials, products or assemblies under actual fire conditions. However, results of this test may be used as elements of fire risk assessment that takes into account all of the factor that are pertinent to an assessment of the fire hazard of a particular end use.

5.5 The fire point is one measure of the tendency of the test specimen to support combustion.

## 6 Apparatus

6.1 *Cleveland Open Cup Apparatus (manual)* — This apparatus consists of the test cup, heating plate, test flame applicator, heater, and support described in detail in the Annex A1. The assembled manual apparatus, heating plate and cup are illustrated in Figs. 1 – 3 respectively. Dimensions are listed with the figures.

6.2 *Cleveland Open Cup Apparatus (automated)* — This apparatus is an automated flash point instrument that shall perform the test in accordance with Section 11 Procedure. The apparatus shall use the test cup with the dimensions as described in Annex A1 and the application of the test flame shall be as described in Annex A1.

6.3 *Temperature Measuring Device* — A thermometer having the range as shown below and conforming to the requirement prescribed in Specification E 1 or in the Specification for IP Standard Thermometer, or an electronic temperature measuring device, such as resistance thermometer or thermocouple. The device shall exhibit the same temperature response as the mercury thermometers.

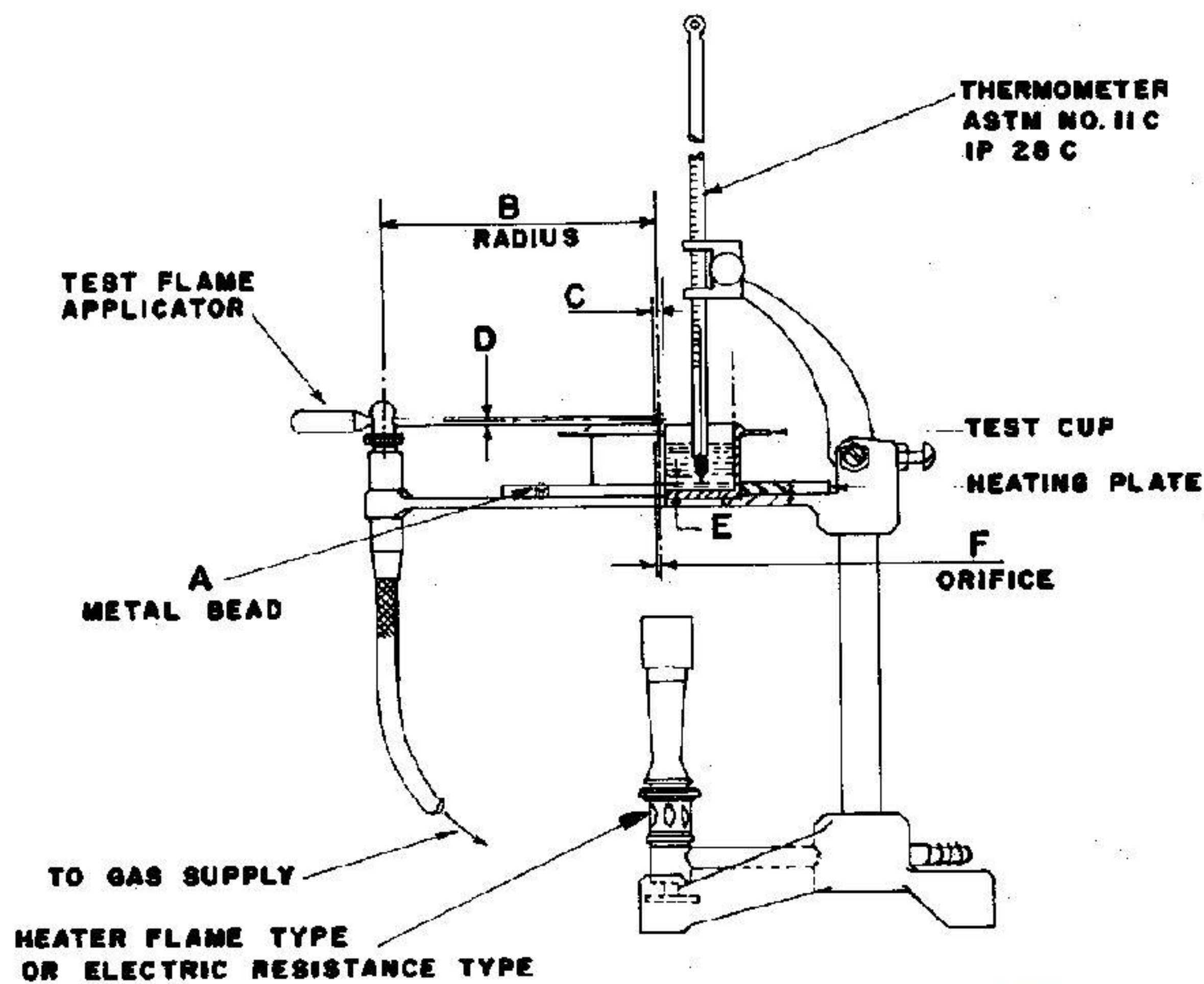
Rentang temperatur  
*Temperature range*

-6 to +400 °C  
20 to 760 °F

Nomor termometer  
*Thermometer number*  
ASTM IP

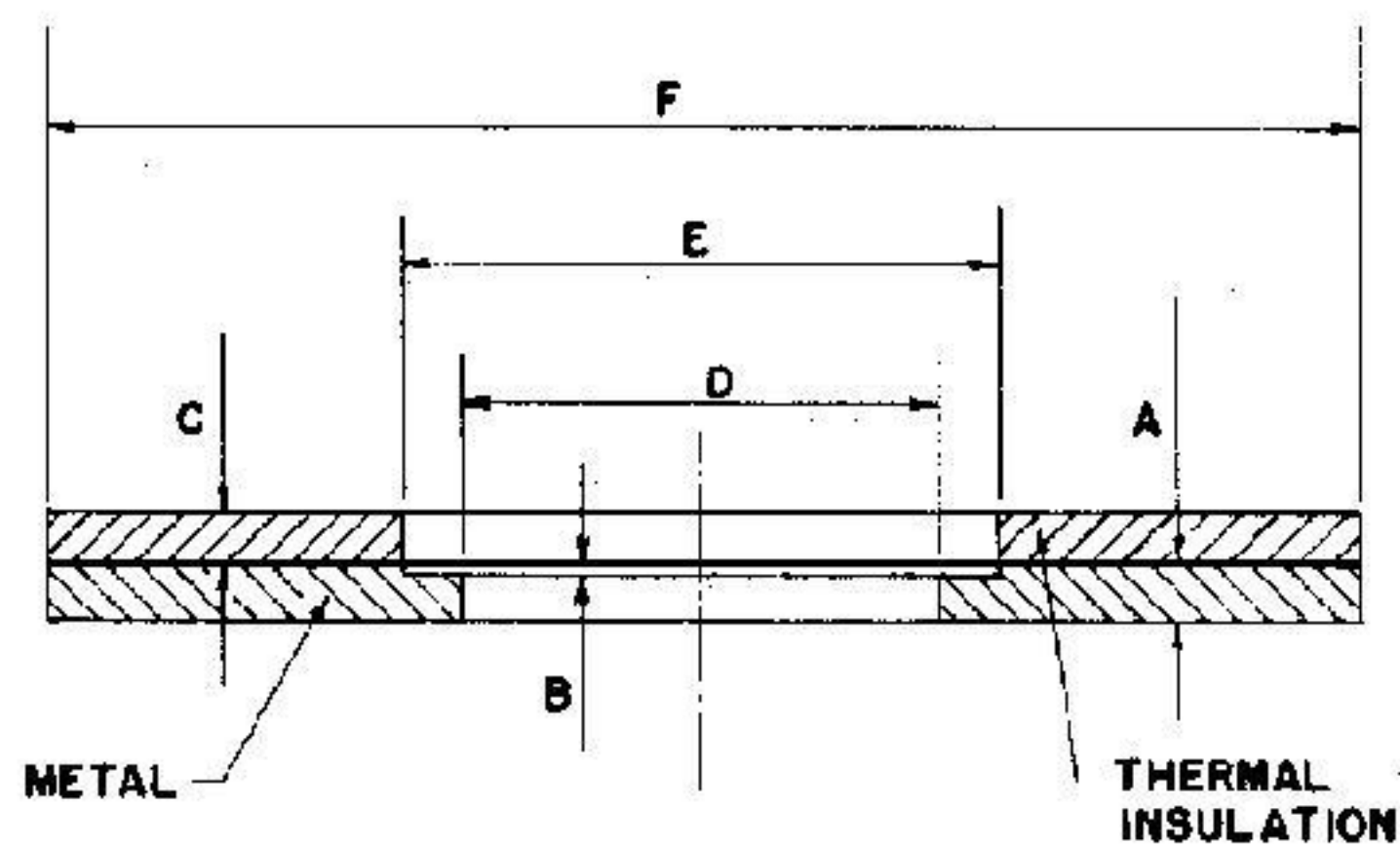
11C 28 C  
11F





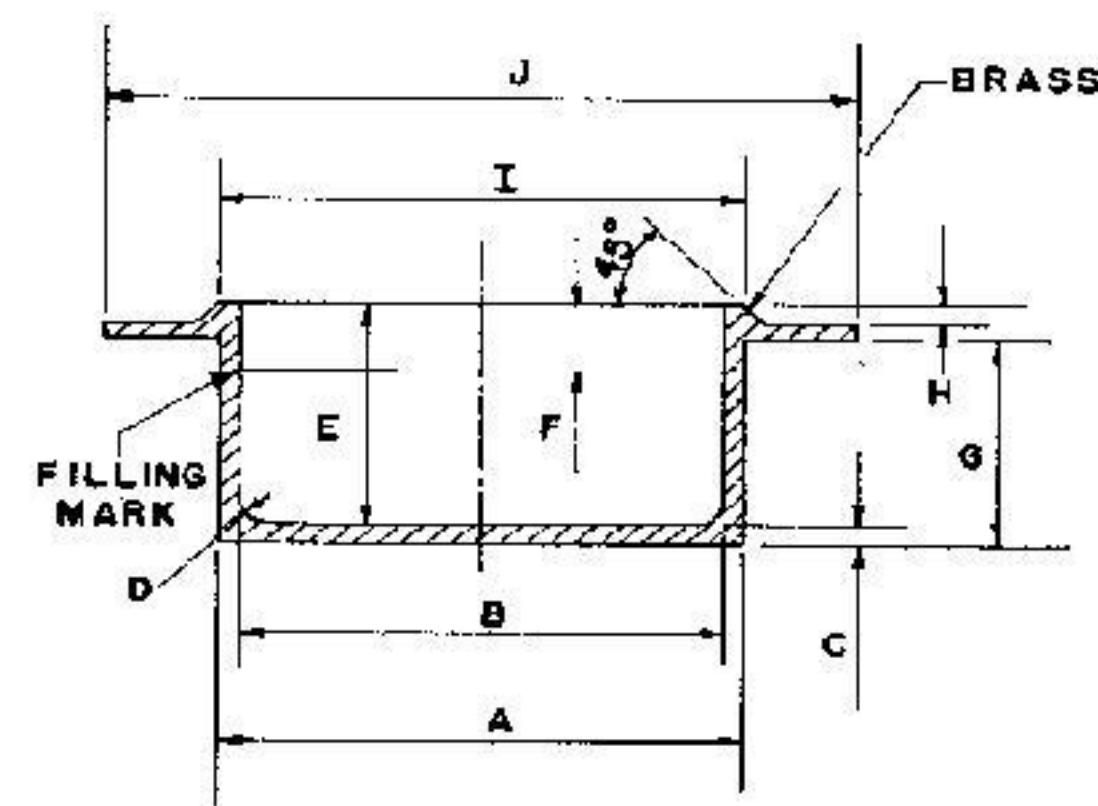
	millimeters		inches	
	min	max	min	max
A – Diameter	3,2	4,8	0,126	0,189
B – Radius	152	nominal	6	nominal
C – Diameter	1,6	nominal	0,063	nominal
D		2		0,078
E	6	7	0,236	0,276
F – Diameter	0,8	nominal	0,031	nominal

**Gambar 1 - Peralatan cawan terbuka Cleveland**  
**Fig. 1 - Cleveland open cup apparatus**



	millimeters		inches	
	min	max	min	max
A	6	7	0,25	0,276
B	0,5	1,0	0,020	0,039
C	6	7	0,236	2,276
D – Diameter	55	56	2,165	2,205
E – Diameter	69,5	70,5	2,736	2,776
F – Diameter	146	159	5,748	6,260

**Gambar 2 - Pelat pemanas**  
**Fig. 2 - Heating plate**



	millimeters		inches	
	min	max	min	max
A	67,5	69	2,658	2,717
B	63	64	2,480	2,520
C	2,8	3,5	0,110	0,138
D – Radius	4	nominal	0,157	nominal
E	32,5	34	1,280	1,339
F	9	10	0,354	0,394
G	31	32,5	1,221	1,280
H	2,8	3,5	0,110	0,138
I	67	70	2,638	2,756
J	97	100	3,819	3,937

**Gambar 3 - Cawan terbuka Cleveland**  
**Fig. 3 - Cleveland open cup**



6.4 *Nyala api penguji* — Nyala api gas alam (metana) dan nyala api gas dalam botol (butana, propana) dapat digunakan sebagai sumber pengapian. Peralatan nyala api gas diuraikan dalam Lampiran A1. (**Peringatan:** Tekanan gas yang disalurkan ke peralatan tidak boleh melebihi 3 kPa (12 inci tekanan air))

6.4 *Test Flame* — Natural gas (methane) flame and bottled gas (butane, propane) flame have been found acceptable for use as the ignition source. The gas flame device is described in detail in Annex A1. (**Warning :** Gas pressure supplied to the apparatus must not be allowed to exceed 3 kPa (12 in.) of water pressure.)

## 7 Perekasi dan bahan

7.1 *Pelarut pembersih* — Gunakan pelarut kelas teknis yang sesuai yang dapat membersihkan sampel dari cawan uji dan keringkan. Pelarut yang biasa digunakan antara lain toluen dan aseton. (**Peringatan:** Toluena, aseton dan kebanyakan pelarut mudah menyala. Berbahaya terhadap kesehatan. Buang pelarut dan limbah sesuai dengan peraturan setempat)

## 7 Reagents and materials

7.1 *Cleaning Solvents* — Use suitable technical grade solvent capable of cleaning out the test specimen from the test cup and drying the test cup. Some commonly used solvents are toluene and acetone. (**Warning:** Toluene, acetone, and many solvents are flammable. Health hazard. Dispose of solvents and waste in accordance with local regulations.)

## 8 Pengambilan sampel

8.1 Dapatkan sampel yang sesuai dengan instruksi yang diberikan pada D140, D4057, D4177 atau E300.

8.2 Sedikitnya 70 mL sampel dibutuhkan untuk setiap pengujian. Mengacu pedoman D4057.

8.3 Kesalahan titik nyala yang tinggi mungkin didapat bila tidak dilakukan tindakan pencegahan untuk menghindari hilangnya material yang mudah menguap. Jika tidak perlu jangan membuka wadah sampel uji, ini akan mencegah hilangnya material yang mudah menguap dan kemungkinan masuknya uap air. Jangan memindahkan sampel kecuali jika temperatur sampel minimal 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan. Bila mungkin, pengujian titik nyala dilakukan pertama kali terhadap sampel dan sampel disimpan pada temperatur rendah

**CATATAN 3** Temperatur penyimpanan sampel adalah temperatur kamar normal atau lebih rendah.

## 8 Sampling

8.1 Obtain a sample in accordance with the instructions given in Practices D140, D4057, D4177 or E300.

8.2 At least 70 mL of sample is required for each test. Refer to Practice D4057.

8.3 Erroneously high flash point may be obtained if precautions are not taken to avoid the loss of volatile material. Do not open containers unnecessarily; this will prevent loss of volatile material and possible introduction of moisture. Do not make a transfer of the sample unless the sample temperature is at least 56 °C (100 °F) below the expected flash point. When possible, flash point should be the first test performed on a sample and the sample should be stored at low temperature

**NOTE 3** Typical sample storage temperature is normal room temperature or lower.



8.4 Jangan menyimpan sampel dalam wadah yang gas-permeable karena material yang mudah menguap bisa keluar lewat dinding wadah. Sampel dalam wadah bocor dicurigai dan bukan sumber hasil pengujian yang absah.

8.5 Hidrokarbon ringan mungkin ada dalam bentuk gas, seperti propana atau butana dan mungkin tidak dapat dideteksi dalam pengujian karena hilang pada saat pengambilan sampel dan pengisian cawan. Hal ini terlihat jelas terutama pada residu berat atau aspal dari proses ekstraksi pelarut.

8.6 Sampel dari material yang sangat kental dapat dipanaskan sampai membentuk cairan yang dapat mengalir sebelum diuji. Tetapi sampel jangan dipanaskan lebih dari yang diperlukan. Jangan pernah dipanaskan di atas temperatur 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan. Bila sampel sudah dipanaskan di atas temperatur tersebut, biarkan dingin sampai minimal 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan sebelum dipindahkan.

**CATATAN 4** Secara khusus, wadah untuk jenis sampel tersebut akan tetap ditutup selama proses pemanasan.

8.7 Sampel yang mengandung air bebas atau terlarut dapat dikeringkan dengan kalsium klorida atau disaring dengan kertas saring kualitatif atau dengan kapas. Sampel yang sangat kental dapat dipanaskan sampai membentuk cairan yang dapat mengalir sebelum disaring, tetapi jangan dipanaskan dalam waktu yang lama atau di atas temperatur 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan.

**CATATAN 5** Jika sampel dicurigai mengandung kontaminan yang mudah menguap, perlakuan seperti yang diuraikan dalam Subpasal 8.6 dan 8.7 sebaiknya diabaikan.

8.4 Do not store sample in gas-permeable containers since volatile material may diffuse through the walls of the enclosure. Samples on leaky containers are suspect and not source of valid results.

8.5 Light hydrocarbon may be present in the form of gases, such as propane or butane, and may be not detected by testing because of losses during sampling and filling of the test cup. This especially evident on heavy residuum or asphalts from solvent extraction processes.

8.6 Sample of very viscous materials can be warmed until they are reasonably fluid before they are tested. However, no sample shall be heated more than is absolutely necessary. It shall never be heated above a temperature of 56 °C (100 °F) below its expected flash point. When the sample has been heated above this temperature, allow the sample to cool until it is at least 56 °C (100 °F) below the expected flash point before transferring.

**NOTE 4** Typically, the sample containers for these type of sample will remain closed during the warming process.

8.7 Samples containing dissolved or free water can be dehydrated with calcium chloride or by filtering through a qualitative filter paper or loose plug of dry adsorbent cotton. Samples of very viscous material can be warmed until they are reasonably fluid before are filtered, but they shall not be heated for prolonged periods or above a temperature of 56 °C (100 °F) below the expected flash point.

**NOTE 5** If the sample is suspected of containing volatile contaminants, the treatment described in 8.6 and 8.7 should be omitted.



## 9 Persiapan peralatan

9.1 Tempatkan peralatan manual atau otomatis di atas permukaan yang rata dan stabil, seperti meja.

9.2 Pengujian dilakukan dalam kamar atau ruangan yang bebas aliran udara. Pengujian yang dilakukan dalam laboratory hood atau tempat manapun yang ada aliran udaranya, hasilnya diragukan.

**CATATAN 6** Pelindung aliran udara direkomendasikan untuk mencegah aliran udara mengganggu uap di atas cawan. Pelindung ini sebaiknya menutupi setidaknya tiga sisi dari cawan uji. Beberapa peralatan mungkin sudah mencakup pelindung ini.

**CATATAN 7** Untuk sampel yang uap atau produk pirolisisnya tidak diinginkan, diperbolehkan untuk menempatkan peralatan dengan pelindung ke dalam *hood*, aliran udara diatur sehingga uap dapat turun tanpa menyebabkan aliran udara di atas cawan selama kenaikan temperatur minimal 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala sampai mendekati titik nyala

9.3 Cuci cawan dengan pelarut pembersih untuk menghilangkan sampel atau sejumlah kecil getah purwa atau sisa-sisa yang tertinggal dari pengujian sebelumnya. Bila ada endapan karbon, sebaiknya dihilangkan dengan bahan seperti *steel wool* kualitas tinggi. Pastikan bahwa cawan bersih dan kering sebelum digunakan lagi, bila perlu bilas cawan dengan air dingin dan keringkan selama beberapa menit di atas api atau pelat panas untuk menghilangkan sisa pelarut dan air. Dinginkan cawan minimal sampai 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan sebelum digunakan.

9.4 Pasang peralatan pengukur temperatur dalam posisi vertikal dengan dasar peralatan pada jarak  $(6,4 \pm 0,1)$  mm ( $(1/4 \pm 1/50)$  inci) di atas dasar bagian dalam cawan uji dan alat terletak pada titik tengah antara pusat dan tepi cawan uji dalam satu diameter tegak lurus terhadap lingkaran (atau garis) lintasan api penguji dan pada sisi yang berlawanan dengan posisi aplikator api penguji.

## 9 Preparation of apparatus

9.1 Support the manual or automated apparatus on a level steady surface, such as a table.

9.2 Test are to be performed in a draft-free room or compartment. Test made in a laboratory hood or in any location where drafts occur are not to be relied upon.

**NOTE 6** A draft shield is recommended to prevent drafts from disturbing the vapors above the test cup. This shield should cover at least three sides of the test cup vicinity. Some apparatus may already include a built in draft shield.

**NOTE 7** With some samples whose vapors or products pyrolysis are objectionable, it is permissible to place the apparatus along with a shield into a hood, the draft of which is adjusted so that the vapors may be withdrawn without causing air currents over the test cup during the final 56 °C (100 °F) rise in temperature prior to the flash point.

9.3 Wash the test cup with the cleaning solvent to remove any test specimen or traces of gum or residue remaining from a pervious test. If any deposits of carbon are present, they should be removed with a material such as a very fine grade of steel wool. Ensure that the test cup is completely clean and dry before using again. If necessary, flush the test cup with cold water and dry for a few minutes over an open flame or a hot plate to remove the last traces of solvent and water. Cool the test cup to at least 56 °C (100 °F) below the expected flash point before using.

9.4 Support the temperature measuring device in a vertical position with the bottom of the device located  $(6,4 \pm 0,1)$  mm ( $(1/4 \pm 1/50)$  in.) up from the bottom of the inside of the test cup and located at a position at a point halfway between the center and the side of the test cup on a diameter perpendicular to the are (or line) of the sweep of the test flame and on the side opposite to the test flame applicator mounting position.





**CATATAN 8** Tanda garis tercelup pada termometer ASTM atau IP berada ( $2 \pm 0,1$ ) mm ( $(5/64 \pm 1/50)$  inci) di bawah tanda ketinggian pada cawan bila termometer dipasang dengan benar.

**CATATAN 9** Beberapa peralatan otomatis dapat mengatur peralatan pengukur temperatur secara otomatis. Lihat buku petunjuk dari pabrik pembuat untuk pemasangan dan pengaturan yang benar.

9.5 Siapkan peralatan manual atau otomatis untuk pengujian berdasarkan buku petunjuk dari pabrik pembuat untuk kalibrasi, pemeriksaan, dan pengoperasian peralatan.

## 10 Kalibrasi dan standardisasi

10.1 Bila menggunakan peralatan otomatis, atur sistem deteksi otomatis titik nyala berdasarkan buku petunjuk dari pabrik pembuat.

10.2 Kalibrasi peralatan pengukur temperatur berdasarkan buku petunjuk dari pabrik pembuat.

10.3 Verifikasi unjuk kerja peralatan manual atau otomatis minimal setahun sekali dengan menetapkan titik nyala dari *certified reference material* (CRM) seperti yang ada pada daftar di Lampiran A2, yang sesuai dengan rentang temperatur dari sampel yang akan diuji. Material acuan harus diuji sesuai dengan cara kerja metode uji ini dan titik nyala pengamatan yang didapat dalam 11.1.10 atau 11.2.5 harus dikoreksi terhadap tekanan barometer (lihat Pasal 12). Titik nyala yang didapat harus berada dalam batas yang ditentukan dalam Tabel A2.1 untuk CRM yang tercantum atau dalam batas penghitungan untuk CRM yang tidak tercantum dalam Tabel A2.1 (lihat Lampiran A.2).

10.4 Setelah unjuk kerja peralatan diverifikasi satu kali, titik nyala dari *secondary working standards* (SWSs) dapat ditetapkan sesuai batas kontrolnya. Standar kerja kedua ini kemudian dapat digunakan lebih sering untuk menguji unjuk kerja (lihat Lampiran A4).

**NOTE 8** The immersion line engraved on the ASTM or IP thermometer will be ( $2 \pm 0,1$ ) mm ( $(5/64 \pm 1/50)$  in.) below level of the rim of the cup when the thermometer is properly positioned.

**NOTE 9** Some automated apparatus is capable of positioning the temperature measuring device automatically. Refer to the manufacture's instruction for proper installation and adjustment.

9.5 Prepare the manual apparatus or automated apparatus for operation according to manufacture's instructions for calibrating, checking, and operating the equipment.

## 10 Calibration and standardization

10.1 Adjust the automated flash point detection system when used, according to the manufacture's instructions.

10.2 Calibrate the temperature measuring device according to manufacture's instructions.

10.3 Verify the performance of the manual apparatus or the automated apparatus at least once per year by determining the flash point of certified reference material (CRM) such as those listed in Annex A2, which is reasonably close to the expected temperature range of the samples to be tested. The material shall be tested according to the procedure of this test method and the observed flash point obtained in 11.1.10 or 11.2.5 shall be corrected for barometric pressure (see Section 12). The flash point obtained shall be within the limits stated in Table A2.1 for the identified CRM or within the limits calculated for an unlisted CRM (see annex A2).

10.4 Once the performance of the apparatus has been verified, the flash point of secondary working standards (SWSs) can be determined along with their control limits. These secondary material can then be utilized for more frequent performance checks (see Annex A4).



**CATATAN 10** Fluida verifikasi adalah material yang ditentukan sebelumnya, temperatur titik nyala-nya diuji antar laboratorium kemudian fluida tersebut digunakan untuk memverifikasi dengan benar operasi peralatan. Kalibrasi yang dilakukan oleh operator berdasarkan petunjuk dari pabrik pembuat peralatan, hasil verifikasi-nya bisa menyimpang dari *reproducibility* yang dinyatakan.

**NOTE 10** The verification fluid is a material with a predetermined, interlaboratory tested, flash point temperature that is used to verify proper operation of apparatus. Calibration is undertaken by the operator according to the apparatus manufacture's instructions should the results of the verification be outside the stated reproducibility.

10.5 Bila titik nyala yang didapat tidak berada dalam batas yang ditentukan dalam Subpasal 10.3 atau 10.4, periksa kondisi operasi peralatan untuk meyakinkan kesesuaian dengan daftar dalam Lampiran A1, terutama berkenaan dengan posisi dari pengukur temperatur, aplikasi dari api penguji dan laju pemanasan. Setelah pengaturan peralatan, ulangi pengujian dengan *sampel* yang baru (lihat Subpasal 10.3) dengan perhatian khusus pada cara kerja seperti yang ditentukan dalam Pasal 11.

10.5 When the flash point obtained is not within the limits stated in 10.3 or 10.4, check the condition and operation of the apparatus to ensure conformity with the details listed in Annex A1, especially in regard to the position of the temperature measuring device, the application of the test flame and heating rate. After adjustment of the apparatus, repeat the test with a fresh test specimen (see 10.3) with special attention to the procedural details prescribed in Section 11.

## 11 Prosedur

## 11 Procedure

### 11.1 Peralatan manual :

### 11.1 Manual Apparatus :

11.1.1 Isi cawan dengan sampel hingga puncak meniscus sampel setingkat dengan tanda pengisian dan tempatkan cawan pada bagian tengah plat pemanas. Temperatur cawan dan sampel tidak boleh lebih dari 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan. Bila terlalu banyak sampel yang dimasukkan dalam cawan, kurangi kelebihan itu dengan *syringe* atau alat yang sama. Tetapi bila ada sampel di dinding luar cawan, kosongkan, bersihkan cawan dan isi lagi. Hilangkan gelembung udara atau busa pada permukaan sampel dengan pisau tajam atau alat yang sama dan pertahankan ketinggian sampel sesuai dengan yang diperlukan. Bila timbul busa pada saat-saat akhir pengujian, hentikan pengujian dan hasilnya diabaikan.

11.1.1 Fill the test cup with the sample so that the top of the meniscus of the test specimen is level with the filling mark and position the test cup on the center of the heating plate. The temperature of the test cup and the sample shall not exceed 56 °C (100 °F) below the expected flash point. If too much test specimen has been added to the cup, remove the excess using a syringe or similar device for withdrawal of fluid. However, if there is test specimen on the outside of the test cup, empty, clean, and refill it. Destroy any air bubbles or foam on the surface of the test specimen with a sharp knife or other suitable device and maintain the required level of test specimen. If a foam persists during the final stages of the test, terminate the test and disregard any results.

11.1.2 Sampel padat jangan diisikan ke dalam cawan. Sampel padat atau kental harus dipanaskan sampai dapat mengalir sebelum dituang ke dalam cawan, tetapi temperatur sampel selama pemanasan jangan lebih dari 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan.

11.1.2 Solid material shall not be added to the test cup. Solid or viscous samples shall be heated until they are fluid before being poured into the test cup; however, the temperature of the sample during heating shall not exceed 56 °C (100 °F) below the expected flash point.



11.1.3 Nyalakan api penguji dan atur diameter nyala 3,2 sampai 4,8 mm (1/8 sampai 3/16 inci) atau seukuran diameter butiran logam, bila pada peralatan dilengkapi dengan butiran logam (lihat Lampiran A1). (**Peringatan** : Tekanan gas harus tidak boleh lebih 3 kPa (12 inci) dari tekanan air.) (**Peringatan**: Hati-hati bila menggunakan gas api penguji. Bila api padam maka tidak akan bisa menyalakan uap dalam cawan dan gas dari api penguji yang masuk ke ruangan uap akan mempengaruhi hasil.) (**Peringatan** : Operator harus latihan dan memerlukan tindakan pencegahan keselamatan yang sesuai selama pemakaian awal dari api penguji, karena sampel mengandung material mudah menyala yang dapat memberikan nyala yang kuat saat api penguji pertama kali dipakai.) (**Peringatan** – Operator harus latihan keselamatan dan melakukan tindakan pencegahan yang cukup selama pelaksanaan pengujian. Bila temperatur pengujian mencapai 400 °C (752 °F) merupakan kondisi berbahaya).

**CATATAN 11** Beberapa penggunaan awal nyala api penguji selama fase pemanasan dapat berguna untuk mendeteksi adanya bahan yang mudah menguap dalam sampel. Pemanasan awal dapat dilakukan secara tidak beraturan dan selanjutnya setiap 10 °C sampai temperatur aplikasi standar api penguji. Lihat 11.1.5.

11.1.4 Saat awal, gunakan panas dengan laju 5 sampai 17 °C (9 sampai 30 °F)/menit. Saat temperatur sampel sekitar 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan, turunkan pemanasan sehingga laju kenaikan temperatur menjadi 5 sampai 6 °C (9 sampai 11 °F)/menit, selama sisa 28 °C (50 °F) terakhir, sebelum titik nyala.

**CATATAN 12** Untuk bahan dengan titik nyala rendah atau tingkat kekentalan tinggi, disarankan menggunakan laju pemanasan 5 sampai 6°C/menit dari awal hingga akhir pengujian.

11.1.5 Gunakan nyala api penguji saat temperatur sampel sekitar 28 °C di bawah titik nyala yang diperkirakan dan setiap saat sesudah itu pada setiap pembacaan temperatur dengan kelipatan 2 °C. Lewatkan nyala api penguji melintas dipusat cawan ke kanan melewati peralatan pengukur

11.1.3 Light the test flame and adjust it to a diameter of 3,2 to 4,8 mm (1/8 to 3/16 in.) or to the size of the comparison bead, if one is mounted on apparatus (see Annex A1). (**Warning** – Gas pressure must not be allowed to exceed 3 kPa (12 in) of water pressure.) (**Warning** – Exercise care when using a gas test flame. If it should be extinguished it will not ignite the vapors in the test cup and the gas for test flame that then the vapors space can influence the result.) (**Warning** – The operator shall exercise and take appropriate safety precautions during the initial application of the test flame, since test specimen containing low-flash material can give an abnormally strong flash when the test flame is first applied.) (**Warning** – The operator shall exercise care and take appropriate safety precautions during the performance of this test method. The temperatures attained during this test, up to 400 °C (725 °F), are considered hazardous.)

**NOTE 11** Some preliminary test flame applications during the initial heating phase may be useful in detecting whether unexpected volatile material is present in the sample. A typical interval is at the beginning of the initial heating phase and then every 10 °C up to the standard test flame application temperature. See 11.1.5.

11.1.4 Apply heat initially at such a rate that the temperature as indicated by the temperature measuring device increase 5 to 17 °C (9 to 30 °F)/min. When the test specimen temperature is approximately 56 °C (100 °F) below the expected flash point, decrease the heat so that the rate of temperature rise during the last 28 °C (50 °F) before the flash point, is 5 to 6 °C (9 to 11 °F)/min.

**NOTE 12** With low flash point material or with highly viscous material, it is advised to use the 5 to 6°C/min heating rate from the start of the test to the end.

11.1.5 Apply the test flame when temperature of the test specimen is approximately 28 °C below the expected flash point and each time thereafter at a temperature reading that is a multiple of 2 °C. Pass the test flame across the center of the test cup, at right angles to the diameter



temperatur. Secara perlahan, lanjutkan gerakan nyala api pengujian dalam satu garis lurus atau sepanjang keliling lingkaran yang mempunyai radius minimal  $(150 \pm 1)$  mm  $((6,00 \pm 0,039)$  inci). Pusat nyala api pengujian harus bergerak dalam bidang horizontal tidak lebih dari 2 mm  $(5/64)$  inci) di atas cawan hanya dalam satu arah saja. Pada saat pemakaian nyala api pengujian berikutnya, lewatkan nyala api pengujian dengan arah yang berlawanan dengan pemakaian sebelumnya. Setiap menggerakkan nyala api pengujian dibutuhkan waktu sekitar  $(1 \pm 0,1)$  detik.

which passes through the temperature measuring device. With a smooth, continuous motion apply the test flame either in a straight line or along the circumference of a circle having a radius of at least  $(150 \pm 1)$  mm  $((6,00 \pm 0,039)$  in.). The center of the test flame shall move a horizontal plane not more than 2 mm  $(5/64)$  in.) above the plane of the upper edge of the test cup and passing in one direction only. At the time of the next test flame application, pass the test flame in the opposite direction of the preceding application. The time consumed in passing the test flame across the test cup in each case shall be approximately  $(1 \pm 0,1)$  s.

**CATATAN 13** Pada beberapa peralatan otomatis, nyala api pengujian dilewatkan dari satu arah. Peralatan dengan operasi seperti ini biasanya akan mematikan gas nyala api pengujian setiap aplikasi selesai, kembali ke posisi awal tanpa menimbulkan aliran udara di dekat dan di atas cawan uji, dan nyala api pengujian akan dinyalakan ulang dengan cara tertentu sehingga tidak ada bahan bakar gas yang masuk ke dalam cawan sebelum aplikasi selanjutnya.

**NOTE 13** Some Automated apparatus pass the test flame in one single direction. Apparatus that operate in this manner will typically shut off the test flame gas after each application, return to the starting position without creating a draft near and over the test cup, and the test flame will be relighted in such a manner that no fuel gas enters the cup vapor space before the next application.

**CATATAN 14** Ketika menentukan titik nyala dari aspal, direkomendasikan untuk memindahkan ke satu sisi lapisan film yang terbentuk, dengan spatula, sebelum penggunaan sumber nyala. Data menunjukkan, didapat titik nyala yang lebih tinggi jika lapisan film yang terbentuk tidak dipindahkan, dibandingkan titik nyala jika lapisan film yang terbentuk dipindahkan sebelum penggunaan sumber nyala.

**NOTE 14** When determining the flash point of asphalt, it is recommended to carefully move fully to one side, such as with a spatula, any surface film formed before each application of the ignition source. Available data indicate that higher flash point is observed for asphalt samples when surface film formed is not moved aside, compared to the flash point observed when the surface film is moved aside prior to the application of the ignition source.

**CATATAN 15** Cara alternatif untuk memindahkan lapisan film yang terbentuk dapat dilihat pada Lampiran X1.

**NOTE 15** An alternative to the moving aside of the formed surface film can be found in Appendix X1.

11.1.6 Selama kenaikan temperatur dalam  $28^\circ\text{C}$  ( $50^\circ\text{F}$ ) terakhir sebelum titik nyala yang diperkirakan, harus hati-hati untuk menghindari gangguan terhadap uap dalam cawan karena gerakan cepat atau aliran udara dekat cawan.

11.1.6 During the last  $28^\circ\text{C}$  ( $50^\circ\text{F}$ ) rise in temperature prior to the expected flash point, care shall be taken to avoid disturbing the vapors in the test cup with rapid movements or drafts near the test cup.

11.1.7 Jika ada busa di atas sampel selama kenaikan dalam temperatur  $28^\circ\text{C}$  ( $50^\circ\text{F}$ ) terakhir sebelum titik nyala yang diperkirakan, hentikan pengujian dan hasilnya diabaikan.

11.1.7 When a foam persists on top the test specimen during the last  $28^\circ\text{C}$  ( $50^\circ\text{F}$ ) rise in temperature prior to the expected flash point, terminate the test and disregard any results.

11.1.8 Untuk mendapatkan hasil pengujian yang benar diperlukan ketelitian yang sangat

11.1.8 Meticulous attention to all details relating to the test flame, size of the test



tinggi terhadap nyala api penguji, ukuran nyala api penguji, kecepatan kenaikan temperatur dan kecepatan melewati nyala api penguji di atas sampel.

flame, rate of temperature increase, and rate of passing the test flame over the test specimen is required for proper results.

11.1.9 Bila menguji sampel yang titik nyalanya tidak diketahui, panaskan sampel dalam cawan uji sampai temperatur tidak lebih dari 50 °C (122 °F), atau jika sampel memerlukan pemanasan untuk bisa dipindah ke dalam cawan, panaskan sampel sampai temperatur tersebut. Gunakan nyala api penguji dengan cara seperti yang diterangkan dalam 11.1.5, dimulai minimal 5 °C (9 °F) di atas temperatur awal. Lanjutkan pemanasan sampel dengan kecepatan 5 sampai 6 °C (9 sampai 11 °F)/menit dan uji sampel setiap 2 °C (5 °F) seperti yang diterangkan dalam 11.1.5 sampai dicapai titik nyala.

11.1.9 When testing a sample whose expected flash point is not known, bring the test specimen in the test cup to a temperature no greater than 50 °C (122 °F), or if the sample required heating to be transferred into test cup, bring the test specimen in the cup to that temperature. Apply the test flame, in the manner described in 11.1.5, beginning at least 5 °C (9 °F) above the starting temperature. Continue heating the test specimen at 5 to 6 °C (9 to 11 °F)/min and testing the material every 2 °C (5 °F) as described in 11.1.5 until the flash point is obtained.

**CATATAN 16** Dalam hal perkiraan titik nyala tidak diketahui, hasil penetapan titik nyala sebaiknya dipertimbangkan sebagai perkiraan titik nyala. Nilai ini dapat digunakan sebagai titik nyala yang diperkirakan saat sampel diuji dalam pengujian cara standar.

**NOTE 16** Flash point result determined in an unknown expected flash point mode should be considered approximate. This value can be used as the expected flash point when a fresh specimen is tested in the standard mode of operation.

11.1.10 Catat, sebagai titik nyala pengamatan, pembacaan pada peralatan pengukur temperatur pada saat nyala api penguji menyebabkan nyala yang jelas di bagian dalam cawan.

11.1.10 Record, as the observed flash point, the reading on the temperature measuring at the time the test flame causes a distinct flash in the interior of the test cup.

11.1.10.1 Sampel dianggap menyala bila nyala api besar muncul dan seketika itu juga menyebar di permukaan sampel.

11.1.10.1 The sample is deemed to have flashed when a large flame appears and instantaneously propagates itself over the entire surface of the test specimen.

11.1.11 Penggunaan nyala api penguji dapat menyebabkan lingkaran nyala biru atau nyala api besar sebelum titik nyala yang sebenarnya. Ini bukan titik nyala dan harus diabaikan.

11.1.11 The application of the test flame can cause a blue halo or an enlarged flame prior to the actual flash point. This is not a flash point and shall be ignored.

11.1.12 Bila titik nyala terdeteksi pada penggunaan pertama nyala api penguji, pengujian harus dihentikan, hasilnya diabaikan, dan pengujian diulangi dengan sampel baru. Penggunaan pertama nyala api penguji dengan sampel baru harus pada minimal 28°C (50°F) di bawah temperatur saat titik nyala terdeteksi pada kondisi pada 11.1.12.

11.1.12 When a flash point is detected on the first application of the test flame, the test shall be discontinued, the result discarded, and the test repeated with a fresh test specimen. The first application of the test flame with the fresh test specimen shall be at least 28°C (50°F) below the temperature found when the flash point was detected under the condition in 11.1.12.



11.1.13 Bila peralatan sudah didinginkan sampai temperatur aman, kurang dari 60 °C (140 °F), ambil cawan, bersihkan cawan dan peralatan seperti yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat.

**CATATAN 17** Hati-hati saat membersihkan peralatan sehingga tidak sampai merusak atau merubah posisi dari sistem otomatis deteksi nyala bila digunakan, atau peralatan pengukur temperatur. Lihat instruksi dari pabrik pembuat untuk penanganan dan pemeliharaan yang benar.

11.1.14 Untuk menetapkan titik bakar, lanjutkan pemanasan sampel dengan kecepatan 5 sampai 6 °C (9 sampai 11 °F)/menit setelah mencatat titik nyala. Lanjutkan penggunaan nyala api penguji dengan interval 2 °C (5 °F) sampai sampel menyala dan terbakar terus-menerus selama minimal 5 detik. Catat temperatur sampel saat penggunaan nyala api penguji menyebabkan sampel menyala dan terbakar terus-menerus disebut sebagai titik bakar.

11.1.15 Bila peralatan sudah didinginkan sampai temperatur aman, kurang dari 60 °C (140 °F), ambil cawan, bersihkan cawan dan peralatan seperti yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat.

## 11.2 Peralatan otomatis

11.2.1 Peralatan otomatis harus mampu beroperasi sesuai dengan prosedur yang diuraikan dalam subpasal 11.1, termasuk kontrol terhadap laju pemanasan, penggunaan nyala api penguji, deteksi titik nyala atau titik bakar atau keduanya dan pencatatan titik nyala atau titik bakar atau keduanya.

11.2.2 Isi cawan dengan sampel hingga puncak meniscus sampel setingkat dengan tanda pengisian dan tempatkan cawan pada bagian tengah plat pemanas. Temperatur cawan dan sampel tidak boleh lebih dari 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan. Bila terlalu banyak sampel yang dimasukkan dalam cawan, kurangi kelebihan itu dengan *syringe* atau alat yang sama. Tetapi bila ada sampel di dinding luar cawan, kosongkan, bersihkan cawan dan isi lagi.

11.1.13 When the apparatus has cooled down to a safe handling temperature, less than 60 °C (140 °F), remove the test cup and clean the test cup and the apparatus as recommended by the manufacturer.

**NOTE 17** Exercise care when cleaning the apparatus so as not to damage or dislocate the automated flash detection system, when used, or temperature measuring device. See the manufacture's instructions for proper care and maintenance.

11.1.14 To determine the fire point, continue heating the test specimen after recording the flash point such that the test specimen temperature increase at rate of 5 to 6 °C (9 to 11 °F)/min. Continue the application of the test flame at 2 °C (5 °F) intervals until the test specimen ignites and sustains burning for a minimum of 5 s. Record the temperature of the test specimen when the test flame which caused the test specimen to ignite was applied. Sustain burning as the observed fire point of the test specimen.

11.1.15 When the apparatus has cooled down to a safe handling temperature, less than 60 °C (140 °F), remove the test cup and clean the test cup and the apparatus as recommended by the manufacturer.

## 11.2 Automated apparatus :

11.2.1 The automated apparatus shall be capable of performing the procedure as described in 11.1, including control of the heating rate, application of the test flame, detection of the flash point, or fire point, or both, and recording the flash point or fire point, or both.

11.2.2 Fill the test cup with the sample so that the top of the meniscus of the test specimen is level with the filling mark and position the test cup on the center of the heater. The temperature of the test cup and the sample shall not exceed 56 °C (100 °F) below the expected flash point. If too much test specimen has been added to the cup, remove the excess using a syringe or similar device for withdrawal of fluid. However, if there is test specimen on the outside of the



Hilangkan gelembung udara atau busa pada permukaan sampel dengan pisau tajam atau alat yang sama dan pertahankan ketinggian sampel sesuai dengan yang diperlukan. Bila timbul busa pada saat-saat akhir pengujian, hentikan pengujian dan hasilnya diabaikan.

11.2.3 Sampel padat jangan diisikan ke dalam cawan. Sampel padat atau kental harus dipanaskan sampai dapat mengalir sebelum dituang ke dalam cawan, tetapi, temperatur sampel selama pemanasan jangan lebih dari 56 °C (100 °F) di bawah titik nyala yang diperkirakan.

11.2.4 Nyalakan api penguji dan atur diameter nyala 3,2 sampai 4,8 mm (1/8 sampai 3/16 inci) atau seukuran diameter butiran logam, bila pada peralatan dilengkapi dengan butiran logam (**Peringatan**— Tekanan gas yang disuplai ke peralatan tidak boleh lebih 3 kPa (12 inci) dari tekanan air.) (**Peringatan**— Hati-hati bila menggunakan gas api penguji. Bila api padam maka tidak akan bisa menyalakan uap dalam cawan dan gas dari api penguji yang masuk ke ruangan uap akan mempengaruhi hasil.) (**Peringatan** — Operator harus latihan dan memerlukan tindakan pencegahan keselamatan yang sesuai selama pemakaian awal dari api penguji, karena sampel mengandung material mudah menyala yang dapat memberikan nyala yang kuat saat api penguji pertama kali dipakai). (**Peringatan** — Operator harus latihan keselamatan dan melakukan tindakan pencegahan yang cukup selama pelaksanaan pengujian. Bila temperatur pengujian mencapai 400 °C (752 °F) merupakan kondisi berbahaya).

**CATATAN 18** Beberapa peralatan otomatis dapat melakukan penggunaan nyala api penguji pada saat pemanasan awal.

**CATATAN 19** Beberapa peralatan otomatis dapat menimbulkan nyala api penguji dan ukuran nyala api diatur kemudian.

test cup, empty, clean, and refill it. Destroy any air bubbles or foam on the surface of the test specimen with a sharp knife or other suitable device and maintain the required level of test specimen. If a foam persists during the final stages of the test, terminate the test and disregard any results.

11.2.3 Solid material shall not be added to the test cup. Solid or viscous samples shall be heated until they are fluid before being poured into the test cup; however, the temperature of the sample during heating shall not exceed 56 °C (100 °F) below the expected flash point.

11.2.4 Light the test flame and adjust it to a diameter of 3.2 to 4.8 mm (1/8 to 3/16 in.) or to the size of the comparison bead, if one is mounted on apparatus. (**Warning** — Gas pressure supplied to the apparatus must not be allowed to exceed 3 kPa (12 in) of water pressure.) (**Warning** — Exercise care when using a gas test flame. If it should be extinguished it will not ignite the vapors in the test cup and the gas for test flame that then the vapors space can influence the result.) (**Warning** — The operator shall exercise and take appropriate safety precautions during the initial application of the test flame, since test specimen containing low-flash material can give an abnormally strong flash when the test flame is first applied.) (**Warning** — The operator shall exercise care and take appropriate safety precautions during the performance of this test method. The temperatures attained during this test, up to 400 °C (725 °F), are considered hazardous.)

**NOTE 18** Some automated apparatus can perform preliminary test flame applications during the initial heating phase.

**NOTE 19** Some automated apparatus can light the test flame automatically and the size of the flame is preset.



**CATATAN 20** Sampel uji yang mengandung silikon >1% dapat membuat isolasi deposit pada cincin detektor ionisasi, seperti yang digunakan pada kebanyakan peralatan otomatis, yang dapat menyebabkan hasil yang salah. Jika sampel uji diketahui mengandung silikon, dianjurkan untuk menggunakan uji manual. Cincin detektor ionisasi berupa kilatan lampu diduga memberikan hasil yang salah, dapat dibersihkan menggunakan pelarut yang sesuai

**NOTE 20** Test samples containing >1% silicones can create an insulating deposit on ionization ring flash detectors, as used on most automated apparatus, that can lead to erroneous results. If test samples are known to contain silicones, the use of the manual test is recommended. Ionization ring flash detectors suspected of giving erroneous results can be cleaned using a suitable solvent.

11.2.5 Operasikan peralatan otomatis sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat. Kemudian ikuti cara kerja sesuai 11.1.4 sampai 11.1.15.

11.2.5 Start the automated apparatus according to the manufacturer's instructions. The apparatus shall follow the procedural details described in 11.1.4 through 11.1.15.

## 12 Perhitungan

## 12 Calculations

12.1 Amati dan catat tekanan barometer sekitar (lihat Catatan 20) pada saat pengujian. Bila tekanan berbeda dari 101,3 kPa (760 mm Hg), koreksi titik nyala atau titik bakar atau keduanya sebagai berikut

12.1 Observe and record the ambient barometric pressure (see NOTE 20) at the time of the test. When the pressure differs from 101,3 kPa (760 mm Hg), correct the flash point or fire point, or both, as follows

$$\begin{aligned} \text{Titik nyala terkoreksi} \\ \text{Corrected flash point} &= C + 0,25 (101,3 - K) & (1) \\ \text{Titik nyala terkoreksi} \\ \text{Corrected flash point} &= F + 0,06 (760 - P) & (2) \\ \text{Titik nyala terkoreksi} \\ \text{Corrected flash point} &= C + 0,033 (760 - P) & (3) \end{aligned}$$

### keterangan:

#### where :

- C = *observed flash point*, °C,  
Titik nyala pengamatan, °C,
- F = *observed flash point*, °F,  
Titik nyala pengamatan, °F,
- P = *ambient barometric pressure*, mm Hg, and  
Tekanan barometer sekitar, mm Hg, dan
- K = *ambient barometric pressure*, kPa.  
Tekanan barometer sekitar, kPa.

**CATATAN 21** Tekanan barometer yang digunakan pada perhitungan adalah tekanan sekitar laboratorium pada saat pengujian. Banyak barometer aneroid seperti yang digunakan dalam stasiun cuaca dan pelabuhan udara, dikoreksi ulang untuk memberikan pembacaan ketinggian air laut dan tidak akan memberikan pembacaan yang benar untuk pengujian ini.

**NOTE 21** The barometric pressure used in this calculation is the ambient pressure for the laboratory at the time of test. Many aneroid barometers, such as those used at weather stations and airports, are precorrected to give sea level readings and would not give the correct reading for this test.

12.2 Gunakan titik nyala atau titik bakar terkoreksi atau keduanya, seperti yang ditentukan pada subpasal 12.1, bulatkan ke angka 1 °C (2 °F) terdekat dan catat.

12.2 Using the corrected flash point or fire point, or both, as determined in 12.1, round to the nearest 1 °C (2 °F) and record.



### 13 Pelaporan

13.1 Laporkan nilai titik nyala terkoreksi atau titik bakar terkoreksi atau keduanya sebagai titik nyala atau titik bakar sampel atau keduanya dari Metode Uji D92 cawan terbuka Cleveland.

### 14 Presisi dan bias

14.1 Presisi — Ketelitian dari metode uji yang ditentukan secara statistik dari hasil pengujian antar laboratorium adalah sebagai berikut :

14.1.1 *Repeatability* — Perbedaan antara dua hasil uji, yang diperoleh dari operator yang sama, dengan peralatan yang sama, pada kondisi operasi yang tetap, dengan material uji yang sama, dalam jumlah pengujian yang banyak, dalam operasi yang normal dan benar dari metode uji, yang melebihi nilai berikut hanya satu dalam dua puluh kasus.

Titik nyala	8 °C (15 °F)
Titik bakar	8 °C (15 °F)

14.1.2 *Reproducibility* — Perbedaan antara dua hasil uji tunggal dan independen, yang diperoleh dari operator yang berbeda, bekerja dalam laboratorium yang berbeda, dengan material uji yang sama, dalam jumlah pengujian yang banyak, dalam operasi yang normal dan benar dari metode uji, yang melebihi nilai berikut hanya satu dalam dua puluh kasus.

Titik nyala	18 °C (32 °F)
Titik bakar	14 °C (25 °F)

14.2 Data Ketelitian untuk titik bakar tidak diketahui dan belum dikembangkan sesuai dengan *Precision Manual* RR:D02-1007.

**CATATAN 22** Ketelitian untuk titik bakar tidak ditetapkan dalam program antar laboratorium. Titik bakar adalah sebuah parameter yang umumnya tidak spesifik, meskipun dalam beberapa hal temperatur ini mungkin diperlukan.

### 13 Report

13.1 Report the corrected flash point or fire point value, or both, as the Test Method D92 Cleveland open cup flash point or fire point, or both, of the test specimen.

### 14 Precision and bias

14.1 Precision — The precision of this test method as determined by the statistical examination of the interlaboratory test results as follows :

14.1.1 *Repeatability* — The difference between two test results, obtained by the same operator with the same apparatus under constant operating condition on identical test material, would in long run, in the normal and correct operation of the test method, exceed the following values only one case in twenty.

Flash point	8 °C (15 °F)
Fire point	8 °C (15 °F)

14.1.2 *Reproducibility* — The difference between two single and independent results obtained by different operators working in different laboratories on identical test material, would in long run, in the normal and correct operation of the test method, exceed the following values only one case in twenty :

Flash point	18 °C (32 °F)
Fire point	14 °C (25 °F)

14.2 The precision data for fire point is not known to have been developed in accordance with *Precision Manual* RR:D02-1007.

**NOTE 22** The precision for fire point were not determined in the current interlaboratory program. Fire point is a parameter which is not commonly specified, although in some cases, this temperature may be desired.



**CATATAN 23** Ketelitian untuk sampel tipe aspal yang lapisan tipisnya telah dihilangkan, belum ditentukan

**CATATAN 24** Ketelitian untuk sampel tipe aspal yang menggunakan prosedur pada Lampiran XI, belum ditentukan

14.3 Bias — Prosedur metode uji ini tidak mempunyai bias karena titik nyala dan titik bakar hanya dapat ditentukan metode uji ini.

14.4 Bias relatif — Evaluasi statistik dari data tidak menemukan perbedaan yang berarti antara varian *reproducibility* dari hasil titik nyala Cleveland manual maupun otomatis untuk sampel yang dipelajari, dengan pengecualian dari minyak lumas dengan multi viskositas dan *white mineral oil*. Evaluasi statistik dari data tidak menemukan perbedaan yang berarti pada hasil rata-rata antara titik nyala Cleveland manual maupun otomatis untuk sampel yang dipelajari, dengan pengecualian dari minyak lumas dengan multi viskositas yang menunjukkan beberapa *bias*. Dalam hal memperdebatkan titik nyala yang ditetapkan dengan prosedur manual harus dipertimbangkan uji pembandingan.

14.5 Data ketelitian untuk titik nyala sudah dikembangkan dalam program kerja sama pengujian tahun 1991 dengan menggunakan 7 buah sampel dari base oil, aspal dan minyak lumas. Lima (5) laboratorium peserta dengan peralatan manual dan 8 laboratorium peserta dengan peralatan otomatis. Informasi jenis sampel dan hasil rata-rata titik nyala ada dalam laporan penelitian, dapat diperoleh di kantor pusat ASTM<sup>5</sup>.

## 15 Kata kunci

15.1 Cawan terbuka Cleveland otomatis, cawan terbuka Cleveland, titik bakar cawan terbuka untuk titik nyala, kemampuan mudah menyala, titik nyala, produk *petroleum*.

<sup>5</sup> Data pendukung telah disimpan di Kantor Pusat ASTM dan dapat diperoleh dengan meminta Laporan Penelitian RR: S15-1009

**NOTE 23** The precision for asphalt type samples which have had any formed surface film removed has not been determined.

**NOTE 24** The precision for asphalt type samples which have utilized the procedure in Appendix X1 have not been determined.

14.3 Bias — The procedure of this test method has no bias because flash point and fire point can be defined only in terms of this test method.

14.4 Relative bias — Statistical evaluation of the data did not detect any significant difference between the reproducibility variances of manual and automated Cleveland flash point results for the samples studied with the exception of multi-viscosity lubricating oil and white mineral oil. Evaluation of the data did not detect any significant difference between averages of manual and automated Cleveland flash point for the samples studied with the exception of multi-viscosity lubricating oil which showed some bias. In any case of dispute the flash point as determined by the manual procedure shall be considered the referee test.

14.5 The precision data for flash point were developed in a 1991 cooperative test program using seven samples of base oils, asphalt and lubricating oils. Five laboratories participated with the manual apparatus and eight laboratories participated with automated equipment. Information on the type of samples and their average flash point are in the research report available at ASTM Headquarters<sup>5</sup>.

## 15 Keywords

15.1 Automated Cleveland open cup; Cleveland open cup; fire point open cup for flash point; flammability; flash point; petroleum products.

<sup>5</sup> Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:S15-1009.



**Lampiran**  
(normatif)

**A1. Peralatan untuk alat uji  
cleveland terbuka**

A1.1 Cawan uji, sesuai dengan Gambar 3 dengan ukuran seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Cawan harus terbuat dari kuningan atau logam anti karat lain yang berkonduktivitas panas sama. Cawan bisa dilengkapi dengan pegangan.

A1.2 Pelat pemanas, dibuat dengan dimensi dan material yang memadai untuk memastikan panas untuk cawan uji hanya mengenai bagian bawah cawan uji dan kelebihan panas selain pada bagian itu diminimalisasi. Contoh peralatan manual yang menggunakan pemanas Bunsen atau elemen pemanas listrik ditunjukkan pada Gambar 2.

A1.3 Aplikator sumber pengapian — Peralatan untuk pemakaian nyala api penguji bisa dari beberapa tipe yang sesuai. Bila menggunakan sebuah nyala api penguji, disarankan bagian akhir ujung berdiameter  $(1,6 \pm 0,05)$  mm (1/16 inci) dan diameter orifice  $(0,8 \pm 0,005)$  mm (1/2 inci). Peralatan untuk mengoperasikan aplikator nyala api penguji dipasang dengan cara yang memungkinkan duplikasi otomatis dari gerak nyala api penguji, radius pergerakan tidak boleh kurang dari 150 mm (6 inci). Bagian tengah dari nyala api penguji disangga sehingga pergerakannya dalam bidang tidak lebih besar dari 2 mm (5/64 inci) di atas tanda dalam cawan. Diinginkan sebuah bead yang berdiameter 3,2 sampai 4,8 mm (1/8 sampai 3/16 inci), dipasang dengan posisi yang sesuai dalam peralatan sehingga ukuran nyala api penguji dapat dibandingkan dengan diameter bead.

**Annex**

(Mandatory Information)

**A1. Apparatus for the cleveland  
open tester**

A1.1 Test cup, conforming to Fig. 3 with dimensions as with the figure. The cup shall be made of brass or other non-rusting metal of equivalent heat conductivity. The cup may be equipped with a handle.

A1.2 Heating plate, shall be of sufficient dimension and materials to ensure that thermal heat to the test cup is only applied to the bottom of the test cup and that extraneous heat to the test cup other than to the bottom is minimized. An example for manual apparatus that utilize Bunsen burners or exposed electrical heating elements is shown in Fig. 2.

A1.3 Ignition source applicator — The device for applying the test flame may be of any suitable type. When using a test flame, it is suggested that the tip be  $(1,6 \pm 0,05)$  mm (1/16 in.) in diameter at the end, and that the orifice be approximately  $(0,8 \pm 0,05)$  mm (1/32 in.) in diameter. The device for operating the test flame applicator may be mounted in such a manner as to permit automated duplication of the sweep of the test flame, the radius of swing being not less than 150 mm (6 in.). The center of the test flame should be supported so that it swings in a plane not greater than 2 mm (5/64 in.) above the plane of the rim of the cup. It is desired that a bead, having a diameter of 3,2 to 4,8 mm (1/8 to 3/16), be mounted in a convenient position on the apparatus so that the size of the test flame can be compared to it.





**CATATAN A1.1** Alat penyalu ulang api penguji terkadang digunakan untuk menyalakan ulang api penguji secara otomatis jika api penguji padam saat pengujian. Alat ini harus didesain sehingga gas yang tidak terbakar, tidak tersebar ke cawan uji selama proses penyalan ulang.

**NOTE A1.1** A test flame relighting device, such as a pilot flame, is sometimes used to automatically relight the test flame in the event that it is extinguished during the test. This device should be designed such that the unburned gas will not spread out over the test cup during the relighting.

**A1.4 Pemanas** — Panas bisa diperoleh dari beberapa sumber yang sesuai. Penggunaan *burner* gas atau lampu alkohol dibolehkan, tetapi harus dijaga agar tidak menghasilkan api bebas yang dapat mencapai sekeliling cawan. Pemanas listrik lebih disukai karena dapat dikontrol secara otomatis atau manual oleh operator. Sumber panas harus ditempatkan di tengah di bawah lubang pelat pemanas dan tidak menghasilkan pemanasan berlebih setempat. Pemanas jenis api dilindungi dari aliran udara atau radiasi dengan pelindung yang sesuai. Pemasangan pelindung jangan sampai melebihi ketinggian dari bagian atas permukaan pelat pemanas.

**A1.4 Heater** — Heat may be supplied from any convenient source. The use of gas burner or alcohol lamp is permitted, but under no circumstances are products of combustion or free flame to be allowed to come up around the cup. An electric heater is preferred, which can be controlled automatically or controlled by the user. The source of heat shall be centered under the opening of the heating plate with no local superheating. Flame-type heaters may be protected from drafts or excessive radiation by any suitable type of shield that does not project above the level of the upper surface of heating plate.

**A1.5 Penyangga peralatan pengukur temperatur** — Banyak jenis penyangga yang bisa digunakan yang dapat menyangga peralatan pengukur temperatur pada posisi yang sudah tertentu selama pengujian dan memudahkan pengambilan pengukur temperatur dari cawan uji bila pengujian sudah selesai.

**A1.5 Temperature measuring device support** — any convenient device may be used which will hold the temperature measuring device in the specified position during a test and which will permit easy removal of the temperature measuring device from the test cup upon completion of a test cup upon completion of a test may be used..

**A1.6 Penyangga pelat pemanas** — Penyangga yang dapat menjaga ketinggian pelat pemanas dengan stabil.

**A1.6 Heating plate support** — Any convenient support that will hold the heating plate level and steady may be employed.





**Lampiran**  
(normatif)  
**A2. Verifikasi unjuk kerja peralatan**

**Annex**  
(Mandatory Information)  
**A2. Verivication of apparatus performance**

**A2.1 Certified Reference Material (CRM)** — CRM adalah hidrokarbon yang stabil, murni (kemurnian 99+ %mol) atau produk minyak bumi lain yang stabil pada metode-khusus titik nyala yang ditetapkan dengan metode-khusus studi antar laboratorium yang mengikuti panduan ASTM RR:D02-1007<sup>6</sup> atau Panduan ISO 34 dan 35.

**A2.1 Certified Reference Material (CRM)** — CRM is a stable, pure (99+ mole % purity) hydrocarbon or other stable petroleum product with a method-specific flash established by a method-specific interlaboratory study following ASTM RR:D02-1007<sup>6</sup> guidelines or ISO Guide 34 and 35

**Tabel A2.1 - D92 Nilai tipikal titik nyala dan batasan tipikal untuk CRM**  
**Table A2.1 - D92 Typical flash point values and typical limits for CRM**

Hidrokarbon Hydrocarbon	Kemurnian (% mol) Purity (mole %)	Titik nyala (°C) Flash Point (°C)	Batasan (°C) Limits (°C)
n-tetradecane	99 +	115,5	± 8,0
n-hexadecane	99 +	138,8	± 8,0

**A2.1.1** Nilai tipikal titik nyala terkoreksi terhadap tekanan barometer untuk beberapa material acuan dan batasan tipikal diberikan dalam Tabel A2.1 (lihat Catatan A2.2). Para pemasok CRM akan melengkapi sertifikat yang berisi tentang metode-khusus titik nyala untuk setiap material dari sejumlah lot produksi terakhir. Perhitungan limit untuk CRM lainnya dapat ditetapkan dari nilai reproducibility dari metode uji ini, kurangi dengan efek antar laboratorium dan kemudian kalikan dengan 0,7 (lihat Research Report RR:S15-1008<sup>7</sup>)

**A2.1.1** Typical values of the flash point corrected for barometric pressure for some reference materials and their typical limits are given in Table A2.1 (see Note A2.2). Suppliers of CRM's will provide certificates stating the method-specific flash point for each material of the current production batch. Calculation of the limits for these other CRM's can be determined from the reproducibility values of this test method, reduced by interlaboratory effect and then multiplied by 0.7 (see Research Report RR:S15-1008<sup>7</sup>)

**CATATAN A2.1** Data pendukung studi antar laboratorium untuk menghasilkan titik nyala dalam Tabel A2.1 dapat ditemukan dalam *research report* RR:S15-1010<sup>8</sup>.

**NOTE A2.1** Supporting data for the interlaboratory study to generate the flash point in the Table A2.1 can be found in research report RR:S15-1010.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Data pendukung telah disimpan di Kantor Pusat ASTM dan dapat diperoleh dengan meminta Laporan Penelitian RR: D02-1007.

<sup>6</sup> Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: D02-1007.

<sup>7</sup> Data pendukung telah disimpan di Kantor Pusat ASTM dan dapat diperoleh dengan meminta Laporan Penelitian RR: S15-1008.

<sup>7</sup> Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: S15-1009.

<sup>8</sup> Data pendukung telah disimpan di Kantor Pusat ASTM dan dapat diperoleh dengan meminta Laporan Penelitian RR: S15-1010.

<sup>8</sup> Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: S15-1008.



**CATATAN A2.2** Material, kemurnian, nilai titik nyala dan batasan dalam Tabel A2.1 dikembangkan dalam program antar laboratorium ASTM untuk menentukan kesesuaian penggunaan fluida verifikasi dalam metode uji titik nyala. Material lain, kemurnian, nilai titik nyala dan batasan dapat digunakan jika diproduksi sesuai dengan ASTM RR:D02-1007 atau Panduan ISO 34 dan 35. Sertifikat unjuk kerja material tersebut harus diperiksa sebelum digunakan, karena nilai titik nyala akan bervariasi tergantung pada komposisi dari setiap kemasan CRM.

**NOTE A2.2** Materials, purities, flash point values, and limits stated in Table A2.1 were developed in an ASTM interlaboratory program to determine suitability of use for verification fluids in flash point test methods. Other materials, purities, flash point values, and limits can be suitable when produced according to the practices of RR:D02-1007 or ISO Guides 34 and 35. Certificates of performance of such materials should be consulted before use, as the flashpoint value will vary dependent on the composition of each CRM batch.

**A2.2 Secondary Working Standard (SWS)** — SWS adalah hidrokarbon yang stabil, murni (kemurnian 99+ %mol) atau produk minyak bumi lain yang komposisinya diketahui stabil.

**A2.2 Secondary Working Standard (SWS)** — SWS is a stable, pure (99 + mole % purity) hydrocarbon, or other petroleum product whose composition is known to remain appreciably stable.

**A2.2.1** Tentukan rata-rata titik nyala dan batasan kontrol statistik ( $3\sigma$ ) dari SWS dengan menggunakan teknik statistik standar.<sup>9</sup>

**A2.2.1** Establish the mean flash point and the statistical control limits ( $3s$ ) for the SWS using standard statistical techniques.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> MNL7, *Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis*, 6<sup>th</sup> ed., ASTM International, 1990.

<sup>9</sup> MNL7, *Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis*, 6<sup>th</sup> ed., ASTM International, 1990.





## Lampiran (informatif)

### X1. Teknik untuk mencegah pembentukan lapisan permukaan ketika menguji titik nyala aspal dengan metode uji D92

#### X1.1 Pendahuluan

X1.1.1 Teknik untuk mencegah pembentukan lapisan permukaan ketika menguji titik nyala aspal dengan metode uji D92 ini dikembangkan oleh Imran Hussami dari Frontier El Dorado Refining Company.

#### X1.2 Bahan-bahan yang dibutuhkan

X1.2.1 Kertas saring, kualitatif, No. 417 (atau setara), diameter 7.5 cm.

X1.2.2 *Restraining Tension-ring*, kawat logam, berbentuk lingkaran, tapi pada 15 mm ujungnya dilipat ke dalam, parallel (lihat Gambar X1.1). Dimensi: kawat dengan ketebalan 2 mm, diameter luar 62 sampai 63, dengan ujung dilipat 15 mm terpisah dari keliling luar lingkaran. Panjang total kawat sekitar 210 mm. Kawat gantungan baju atau bahan sejenis dapat digunakan untuk membuat *tension-ring*.

X1.2.3 Pembolong kertas satu lubang, (atau setara) mampu membuat lubang berdiameter 6 mm di tengah kertas saring.

#### X1.3 Prosedur

X1.3.1 Tentukan titik tengah kertas saring dengan menggunakan penggaris. Gunakan pembolong kertas untuk membuat lubang berdiameter 6 mm di tengah kertas saring berdiameter 7,5 cm.

X1.3.2 Lipat sekeliling sisi kertas saring, selebar 6 mm, dan tempatkan di dasar cawan terbuka Cleveland, dengan bagian lipatan 6 mm menghadap ke atas (lihat Gambar X1.1).

## Appendix

(Nonmandatory Information)

### X1. Technique to prevent surface skin formation when testing flash point of asphalt by test method D 92

#### X1.1 Introduction

X1.1.1 This technique to prevent surface skin formation when testing flash point of asphalts by Test Method D92 was developed by Imran Hussami of Frontier El Dorado Refining Company.

#### X1.2 Materials Required

X1.2.1 *Filter Paper*, qualitative, No. 417 (or equivalent), 7.5 cm diameter.

X1.2.2 *Restraining Tension-ring*, metal wire, circular, but with its 15 mm straight ends folded inwards, parallel to each other (see Fig. X1.1). Dimensions: wire about 2 mm thick, 62 to 63 outside diameter with bent ends 15 mm apart along the circumference out of the circle. Total length of wire is about 210 mm. An ordinary metal coat hanger or similar material can be used to make the tension-ring.

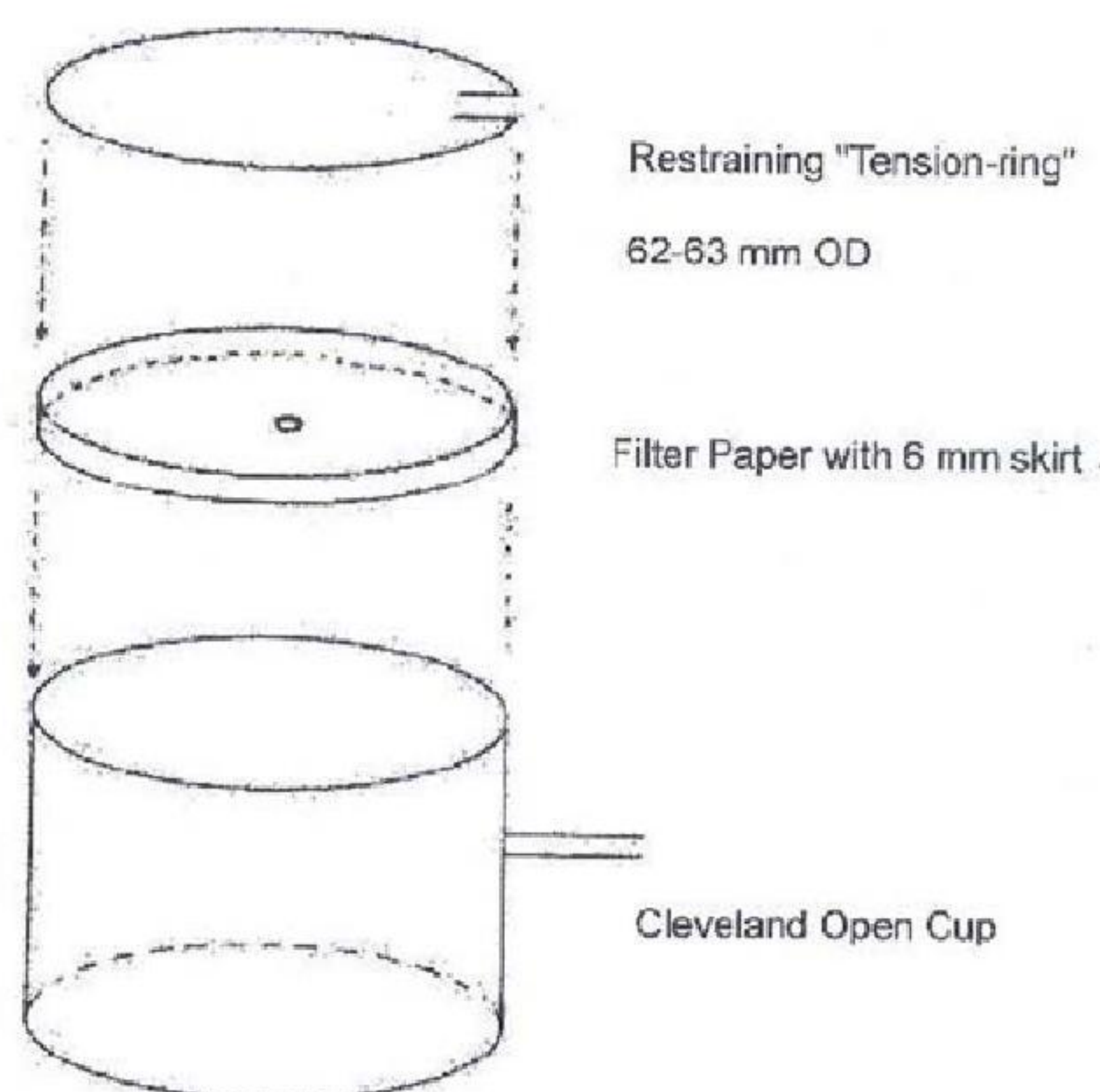
X1.2.3 *Single-hole Punch*, (or equivalent) capable of making a 6 mm diameter hole in the center of the filter paper.

#### X1.3 Procedure

X1.3.1 Determine the center of the filter paper by means of a ruler. Using the single-hole punch, punch a 6 mm diameter hole in the center of the 7,5 cm diameter qualitative filter paper.

X1.3.2 Curl up the sides of the filter paper, about 6 mm all around, and place it in the base of the Cleveland open cup flash point test cup, with the 6 mm skirt facing upward (see Fig. X1.1)





**CATATAN** Penggunaan teknik alternatif ini dapat menyebabkan pembentukan gelembung pada sampel tertentu. Gelembung dapat mempengaruhi pembacaan titik nyala dengan alat otomatis, dan dapat juga menyebabkan laju pemanasan melambat pada sampel tertentu.

**NOTE** Use of this alternative technique may cause bubbling in some samples. Bubbling could interfere with automatic flash detection devices, and it also may cause a slower heating rate in some samples.

**Gambar X1.1 - Teknik untuk mencegah pembentukan lapisan permukaan ketika menguji titik nyala aspal dengan metode uji D92**

**Fig. X1.1 - Technique to prevent surface skin formation when testing flash point of asphalt by test method D92**

X1.3.3 Letakkan *restraining tension-ring* di atas bagian kertas saring yang dilipat pada dasar cawan. (*Tension-ring* mencegah kertas saring mengambang selama pengujian).

X1.3.3 Place the restraining tension-ring snugly over the curved portion of the filter paper in the base of the cup. (The tension-ring prevents the filter paper from moving upward during the test.)

X1.3.4 Isi cawan dengan sampel 4 sampai 5 mm di bawah tanda pengisian (untuk mengkompensasi sampel yang terserap kertas saring yang akan terlepas pada saat pengujian). (**Peringatan:** Mengisi penuh sampai ke tanda pengisian akan menyebabkan hasil titik nyala yang prematur).

X1.3.4 Fill the cup with the sample 4 to 5 mm below the filling mark (this is to compensate for the sample that is absorbed by the filter paper which will be released during the test). (**Warning** – Filling all the way to the filling mark could produce premature flash point results.)

X1.3.5 Lakukan pengujian baik dengan menggunakan peralatan uji manual maupun otomatis (mengikuti petunjuk pabrik pembuat) dan tentukan titik nyala.

X1.3.5 Start the test either using a manual tester or an automatic unit (following manufacturer's instructions) and determine the flash point.

X1.3.6 Laporkan titik nyala terkoreksi terhadap tekanan barometer, bulatkan sampai 1 °C terdekat.

X1.3.6 Report the flash point corrected for barometric pressure to the nearest 1 °C.



**Ringkasan perubahan****Summary of changes**

*Subcommittee* D02.08 telah mengidentifikasi lokasi perubahan standar ini sejak terbitan terakhir, (D92-11), yang dapat mempengaruhi penggunaan standar ini.

*Subcommittee* D02.08 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (D92-11) that may impact the use of this standard.

- (1) Tambahkan baru Catatan 20 dan penomoran kembali catatan-catatan berikutnya.

- (1) Added new Note 20 and renumbered subsequent notes.

